Cat. No. 88F0006XIE02001

Innovation and Change in the Public Sector: A Seeming Oxymoron

Statistics Canada Statistique Canada

Canada

Innovation and Change in the Public Sector: A Seeming Oxymoron

Survey of Electronic Commerce and Technology, 2000

Louise Earl

Science, Innovation and Electronic Information Division

January 2002

88F0006XIE No. 01

106-02257/

CONTACTS FOR MORE INFORMATION

Science, Innovation and Electronic Information Division

Director Dr. F.D. Gault (613-951-2198)

Assistant Director Brian Nemes (613-951-2530)
Assistant Director Paul McPhie (613-951-9038)

The Science and Innovation Information Program

Chief, Indicators Development
Dr. Frances Anderson (613-951-6307)

Chief, Knowledge Indicators
Michael Bordt (613-951-8585)

Chief, Innovation
Daood Hamdani (613-951-3490)

Chief, Life Science Unit
Antoine Rose (613-951-9919)

Science and Innovation Surveys Section

Chief
Bert Plaus (613-951-6347)

FAX: (613-951-9920)

Working Papers

The Working Papers publish research related to science and technology issues. All papers are subject to internal review. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of Statistics Canada.

The Science and Innovation Information Program

The purpose of this program is to develop **useful indicators of science and technology activity** in Canada based on a framework that ties them together into a coherent picture. To achieve the purpose, statistical indicators are being developed in five key entities:

- **Actors**: are persons and institutions engaged in S&T activities. Measures include distinguishing R&D performers, identifying universities that license their technologies, and determining the field of study of graduates.
- **Activities**: include the creation, transmission or use of S&T knowledge including research and development, innovation, and use of technologies.
- **Linkages**: are the means by which S&T knowledge is transferred among actors. Measures include the flow of graduates to industries, the licensing of a university's technology to a company, co-authorship of scientific papers, the source of ideas for innovation in industry.
- **Outcomes**: are the medium-term consequences of activities. An outcome of an innovation in a firm may be more highly skilled jobs. An outcome of a firm adopting a new technology may be a greater market share for that firm.
- **Impacts**: are the longer-term consequences of activities, linkages and outcomes. Wireless telephony is the result of many activities, linkages and outcomes. It has wide-ranging economic and social impacts such as increased connectedness.

The development of these indicators and their further elaboration is being done at Statistics Canada, in collaboration with other government departments and agencies, and a network of contractors.

Prior to the start of this work, the ongoing measurements of S&T activities were limited to the investment of money and human resources in research and development (R&D). For governments, there were also measures of related scientific activity (RSA) such as surveys and routine testing. These measures presented a limited picture of science and technology in Canada. More measures were needed to improve the picture.

Innovation makes firms competitive and we are continuing with our efforts to understand the characteristics of innovative and non-innovative firms, especially in the service sector that dominates the Canadian Economy. The capacity to innovate resides in people and measures are being developed of the characteristics of people in those industries that lead science and technology activity. In these same industries, measures are being made of the creation and the loss of jobs as part of understanding the impact of technological change.

The federal government is a principal player in science and technology in which it invests over five billion dollars each year. In the past, it has been possible to say only *how much* the federal government spends and *where* it spends it. Our report **Federal Scientific Activities, 1998 (Cat. No. 88-204)** first published socio-economic objectives indicators to show *what* the S&T money is spent on. As well as offering a basis for a public debate on the priorities of government spending, all of this information has been used to provide a context for performance reports of individual departments and agencies.

As of April 1999, the Program has been established as a part of Statistics Canada's Science, Innovation and Electronic Information Division.

The final version of the framework that guides the future elaboration of indicators was published in December, 1998 (**Science and Technology Activities and Impacts: A Framework for a Statistical Information System,** Cat. No. 88-522). The framework has given rise to **A Five-Year Strategic Plan for the Development of an Information System for Science and Technology** (Cat. No. 88-523).

It is now possible to report on the Canadian system on science and technology and show the role of the federal government in that system.

Our working papers and research papers are available at no cost on the Statistics Canada Internet site at http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/research.cgi?subject=193.

Table of Contents

The Science and Innovation Information Program....3
Table of Contents....5
Preface....7
Acknowledgements....8
1. Introduction....9
2. Definitions of Organisational and Technological Change....9
3. Public Sector Organisational and Technological Change....10
4. Training When Technological or Organisational Change is Introduced....13
5. Methods of Introducing Technological Change....14
6. Rates of Organisational and Technological Change and Training for Major Groups Within the Public Sector....15
7. A Comparison of the Public and Private Faces of Education and Health Care....18
8. Concluding Remarks....19
References....23
Annex 1: Methodological Notes....25
List of Publications....27

ELECTRONIC PUBLICATIONS AVAILABLE AT
www.statcan.ca

Preface

Innovation and the adoption and dissemination of technologies and practices are vital to economic growth and development. It is through innovation that new products are introduced to the market, new production processes are developed and introduced, and organisational changes are made. Through the adoption of newer, more advanced, technologies and practices, industries can increase their production capabilities, improve their productivity, and expand their lines of new products and services.

This study is one in a series of studies that the Science, Innovation and Electronic Information Division (SIEID) has undertaken that have examined technological and organisational change in the Canadian economy. In 1993, a first survey of innovation and the adoption of advanced technologies in the manufacturing sector was carried out. It was followed in 1996 by a survey of innovation in the communications, financial services and technical business services industries. The Survey of Innovation 1999 surveyed manufacturing and was the first innovation survey of selected natural resource industries.

Biotechnology surveys carried out in 1996, 1997 and 1999 have examined both the development of new biotechnology products and processes and the use and planned use of biotechnologies. The 1999 Survey of Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries is the first survey of the innovation and advanced technologies and practices in the construction sector. And finally, a number of surveys have focused on the use and planned use of advanced technologies and practices: surveys of advanced manufacturing technologies were carried out in 1987, 1989, 1993 and 1998; and surveys of the use and planned information and communication technologies were carried out in 1999, 2000 and 2001.

The Electronic Commerce and Technology Survey 2000 contains two questions on organisational and technological improvements. These two questions provide the first cross-economy data on this issue, covering both firms in the private sector and organisations in the public sector. This working paper is the first several and will examine organisational and technological improvements in the public sector.

Acknowledgements

This report provides new Statistics Canada estimates of technological and organisational change based on information obtained from the Survey of Electronic Commerce and Technology, 2000. Canada owes the success of its statistical system to a long-standing partnership between Statistics Canada, the citizens of Canada, its businesses, governments and other institutions. Accurate and timely statistical information could not be produced without their continued cooperation and goodwill.

The publication of this report was made possible by the contribution of many people including the methodologists and analysts supporting the Survey of Electronic Commerce and Technology as well as Mary-Ann Clarke-Wilkinson, Claire Racine-Lebel, Frances Anderson, Daood Hamdani and Fred Gault.

1. Introduction

The public sector is often considered staid and unchanging. Based on recent findings, this perception may need to be updated. Four-fifths of Canadian public sector organisations introduced significantly improved organisational structures or management techniques between 1998-2000. This rate of introduction of organisational change is twice that recorded by the private sector (38%). The public sector also led the private sector overall in the introduction of significantly improved technologies: 85% versus 44%. Structural differences between the private and public sectors may impact the rates of introduction of improved organisational structures and technologies for the sectors.

This paper is based on information from the 2000 Survey of Electronic Commerce and Technology (SECT) (see Annex for more details on the survey) and concentrates on the introduction of organisational and technological change in the public sector. To provide context, comparisons are made to the rates of introduction of organisational and technological change in the private sector. Rates of organisational and technological change in the public sector by employment size groups are presented. Finally, the paper concludes with a look at these changes in the public sector based on industrial classification.

2. Definitions of Organisational and Technological Change

Organisational change is defined by a positive response to this question from SECT, 2000:

> "During the last three years, 1998 to 2000, did your organisation introduce significantly improved organisational structures or implement improved management techniques?"

An additional question on training due to organisational change was asked.

> "If yes, did these improvements require training?"

The following two questions determined if firms were involved in technological and, if so, how were they involved:

> "During the last three years, 1998 to 2000, did your organisation introduce significantly improved technologies?"
>
> "If yes, how did you introduce significantly improved technologies? (*Check all that apply*)
>
> - by purchasing off-the-shelf technologies?
> - by licensing new technologies?
> - by customising or significantly modifying existing technologies?
> - by developing new technologies? (either alone or in conjunction with others)"

An additional question on training due to technological change overall was asked. (The question did not refer specifically to the type of technological change.)

"Did any of these improvements require training?"

3. Public Sector Organisational and Technological Change

In 2000, about one-tenth of private sector firms employed more than 20 people whereas the opposite was true for the public sector in which about one-tenth of organisations employed less than 20 people (See Table 1).

Introduction of change – either organisational or technological – had higher rates of occurrence in larger firms or organisations (See Table 2). The introduction of improved technologies in the private sector generally lagged that of the public sector. However, the lower overall rate for technological change recorded in the private reflects the low adoption rates for small firms that represent the majority of firms within the private sector. When firms and organisations of the same size are compared, the rates of introduction of technological change for firms and organisations of at least 100 employees varied little between the private and public sectors. This may be partly due to the costs associated with introducing technological change such as training and loss of productivity while the change is occurring. Smaller firms may find it more difficult to afford the effort required in undertaking technological change while maintaining a positive cash flow.

Table 1: Distribution of Private and Public Sector Enterprises, by Employment Size Groups, 2000

	Private Sector		Public Sector	
Employment Size Group	**Number of Enterprises**	**% of Enterprises**	**Number of Enterprises**	**% of Enterprises**
0	90,202	16.4%	-	-
1-19	394,063	71.5%	91	11.1%
20-49	40,548	7.4%	40	4.9%
50-99	13,757	2.5%	118	14.4%
100-299	8,091	1.5%	141	17.2%
300-499	1,873	0.3%	78	9.5%
500+	2,369	0.4%	352	42.9%
Total	550,903	100.0%	819	100.0%

Table 2: Percentage of Private and Public Sector Enterprises Introducing Organisational and Technological Change, by Employment Size Group, 1998-2000

PRIVATE SECTOR				
Employment Size Group	**Organisational Change**		**Technological Change**	
	% of firms	**Reliability***	**% of firms**	**Reliability**
0	18.1%	B	20.4%	B
1-19	37.5%	B	44.0%	B
20-49	65.6%	C	68.5%	B
50-99	71.5%	C	73.1%	C
100-299	84.6%	C	88.4%	C
300-499	68.7%	E	65.3%	E
500+	85.5%	C	92.3%	C
Total	38.3%	B	43.6%	B
PUBLIC SECTOR				
Employment Size Group	**Organisational Change**		**Technological Change**	
	% of firms	**Reliability**	**% of firms**	**Reliability**
0	-	-	-	-
1-19	97.6%	A	97.6%	A
20-49	61.5%	B	73.4%	B
50-99	90.2%	C	32.5%	E
100-299	60.6%	B	87.6%	A
300-499	72.5%	A	90.8%	A
500+	80.3%	A	97.3%	A
Total	78.6%	B	84.6%	D

*For an explanation of the reliability codes, see Annex 1.

In the public sector the rates of introduction of change – both technological and organisational – in this period varied somewhat by employment size group with the smallest administrations having the highest rates. For organisational change, almost every small administration (1-19 full-time employees) recorded some change between 1998 and 2000. This higher rate of organisational change seen in small administrations (98%) as compared to 80% for large administrations (500+ full-time employees) may be a product of employment size since implementing new management techniques or organisational structural changes may be more difficult for larger administrations.

Regulatory requirements that govern public sector organisations may inhibit organisational change. [1] However, when faced with the high rates of organisational change recorded by the public sector, perhaps further enquiry into the type of organisational changes and adoption of new management techniques is required.[2] In fact, the high rates of organisational change seen in the public sector across all employment size groups may reflect the regulatory environment that can impose organisational change and new structures from the centre on all public administrations within its jurisdiction.

Supposedly, the competitive environment in which private sector firms operate should influence the willingness to adapt new management techniques and organisational structures that they perceive will give them a competitive advantage/edge. However, in the private sector firms with less than 20 employees appeared to be less inclined towards organisational change. This lowered the rate of adoption of organisational change for the entire private sector. These findings concur with those published for establishments with less than 20 employees based on the Workplace Employee Survey, 1999 (WES). According to WES, the incidence of organisational change implemented by establishments also increased by employment size.[3] Management techniques and structures may evolve in small firms that often do not have the need for structured hierarchies and formal organisational structures including policies and strategies.

Within the public sector, no apparent pattern for adoption of organisational change occurred by employment size group. Perhaps this reflects central direction of small and medium size public administrations by larger central organisations. For example, the 1990s saw the federal government-wide policy of "delayering". Such policy is not made for the private sector. In fact, the private sector saw an increase in the rates of adoption

---

[1] Peter Holle in "Let civil servants work efficiently" (***Winnipeg Free Press***, November 14, 2001 p. A13) while commenting positively on Special Operating Agencies suggests the traditional public sector is characterized by "ponderous regulations and archaic operating systems".

[2] Detailed information on the types of organisational structural improvements or new management techniques was not asked in the survey.

[3] Leckie et al (2001). Table1.1 p. 12. For WES, 1999 organisational change included: integrating different functional areas; modifying the degree of centralisation; downsizing; relying more on temporary and/or part-time workers; re-engineering; increasing overtime hours; adopting flexible working hours; reducing the number of managerial levels; relying more on job rotation and/or multi-skilling; implementing Total Quality Management; outsourcing; collaborating more on interfirm R&D, production or marketing." Establishments and enterprises are two different units for collection analysis so caution must be used when making comparisons. However, "in the case of most small and medium-sized businesses, the enterprise and the establishment are identical" (Statistics Canada, 1998, p. 9).

between small and medium size enterprises with the rate levelling off at about 85% for medium and large firms.

4. Training When Technological or Organisational Change is Introduced

Introducing change, either technological or organisational, often requires training. In the period 1998-2000, four-fifths of the public sector enterprises that introduced organisational change provided training related to these changes (See Table 3). Similarly, public sector enterprises found that technological change also required training. In fact almost every technological change introduced included the extra cost of training with 98% of those public sector institutions that introduced technological change accompanying the change with training. The rate of training provided by private sector firms once again lagged at 74% for organisational change and 72% for technological change. Again the differences in providing training between the public and private sector could reflect operating environments. Training is costly. Whether or not employees are trained depends to a certain extent upon costs-benefits. For smaller firms, the introduction of organisational change was less likely to have been accompanied by training.

Table 3: Percentage of Firms Introducing Technological or Organisational Change Which Undertook Training in the Private and Public Sectors, 1998-2000

	Training for Organisational Change		Training for Technological Change	
	% of firms	Reliability	% of firms	Reliability
Public Sector	79.9%	D	97.9%	A
Private Sector	73.6%	B	72.4%	B

Public sector employment is almost always accompanied by union representation[4] and perhaps this explains in part the higher rates of training accompanying change. The presence of unions may influence rates of training as WES, 1999 found that workplaces with unions had higher training rates than those workplaces without unions (Leckie et al. 2001, p. 23).

Labour turnover also had an interesting impact on training according to WES. Establishments with no labour turnover had low training rates whereas establishments with low to medium turnover rates had high training rates and those with high turnover rates had medium training rates (Leckie et al. 2001, p. 21). Finally, workplaces with more professional employees were more likely to provide training than those workplaces with fewer professional positions. Training accessibility depends in part upon the firm's philosophy and strategy. Some firms may use short-term or contract employment to obtain and utilise specific skills. These short-term or contract workers are then let go

[4] Public sector employees – "government, crown corporations, and publicly funded schools or hospitals – were almost four times as likely as their private sector counterparts to belong to a union (70.1% versus 18.4%)" (Akyeampong, 2001, p. 47). For the private sector, the unionisation rate stood at 18.7% whereas for the public sector a rate of 69.9% was recorded in 2000 (Akyeampong, 2001, p.46.).

when their skills are no longer required. Also, some firms may not see the benefits of investing in upgrading of employees as these employees then have new skills that they can market.[5]

5. Methods of Introducing Technological Change

Four methods of introducing technological change are available from the Survey of Electronic Commerce and Technology, 2000. These are purchasing off-the-shelf technologies; licensing of new technologies; customising or significantly modifying existing technologies and developing new technologies (either alone or in conjunction with others).[6] Not surprisingly, introducing off-the-shelf technologies was the most popular of the methods employed to introduce technological change with both the public and the private sector (See Table 4). In fact, 85% of public sector organisations that introduced technological change purchased off-the-shelf technologies (73% for the private sector). Customising or significantly modifying existing technologies ranked second at 52% for the public sector and 41% for the private sector. Overall, the public sector's use of licensing new technologies at 43% far out-stripped that of the private sector at 15%. Finally for the public sector, developing new technologies was the last choice at 31% (18% in the private sector).

---

[5] See Baldwin and Johnson "Human Capital Development and Innovation: A Sectoral Analysis" for an argument on the role of training to firm's strategy. They conclude that formal training leading to labour skills upgrading is more likely to occur in the dynamic services sector rather than in manufacturing sector that relies on technology and research and development (R&D) strategies. The difference between the sectors is that the dynamic services sector is human capital intensive and therefore relies on labour skills, technology and R&D. This in turn differs from traditional services that look to labour skills and quality strategies for innovation. Scheutze in "How Do Small Firms Innovate in British Columbia?" argues that training information for small firms is poorly captured by cross-economy surveys. Such surveys generally capture formal training and do not include informal methods such as on-the-job training or learning. While the SECT did not differentiate between formal and informal training, the term itself may be interpreted as implying a formal structure. DeBroucker's work highlights this point by showing that the participation rate in employer-supported training increases with company size (p. 28). However, the trend of smaller firms providing less training repeats in the Workplace Employee Survey with just a quarter of establishments of less than 20 employees providing on-the-job training in 1999 (Leckie et al, p.20). Hamdani also refers to "the process of creative destruction in the economy (that) offers firms an opportunity to attract workers equipped with knowledge and skills accumulated at the competitors' expense." (Hamdani, p.14)

[6] Organisations that introduced significantly improved technologies solely through leasing would not have been able to respond to the questions on methods of introducing technologies.

Table 4: Types of Technological Change Introduced in the Private and Public Sectors, 1998-2000, All Firms and Firms With 500 or More Employees, 1998-2000

ALL FIRMS				
	Private Sector		Public Sector	
	% of firms	Reliability	% of firms	Reliability
Purchase of Off-the-Shelf Technologies	72.6%	B	85.4%	A
Licensing New Technologies	14.6%	B	43.4%	B
Customising or Significantly Modifying Existing Technologies	41.2%	B	51.9%	C
Developing New Technologies	18.2%	B	31.4%	B
FIRMS WITH 500 OR MORE EMPLOYEES				
	Private Sector		Public Sector	
	% of firms	Reliability	% of firms	Reliability
Purchase of Off-the-Shelf Technologies	86.8%	C	87.8%	A
Licensing New Technologies	43.6%	E	58.5%	A
Customising or Significantly Modifying Existing Technologies	70.0%	D	65.5%	A
Developing New Technologies	47.4%	E	42.4%	A

The value that organisations place on the ease of using or implementing already developed and supported technologies is shown in the high introduction rates for off-the-shelf technologies. Customising or developing new technologies requires dedicated resources including what can become extended periods of time, both of which are costly. Therefore, new development and customisation of technologies are often the choices of last resort particularly in smaller organisations. In both the public and private sectors, organisations with more than 500 employees had the highest rates for developing new or customising technologies.

6. Rates of Organisational and Technological Change and Training for Major Groups within the Public Sector

The Survey of Electronic Commerce and Technology provides information on three major groups within the public sector: educational services; health care and social assistance; and public administration. Organisations in health care and social assistance comprised over two-thirds of the organisations within the public sector (See Table 5). The remaining third is split quite evenly between educational services and public administration.

Table 5: Distribution of Public Sector Enterprises, by Major Group, 2000

	Number of enterprises	Distribution of enterprises
Educational Services	138	16.8%
Health Care and Social Assistance	556	67.8%
Public Administration	126	15.4%
Federal Government Public Administration	*(54)*	*(42.9%)*
Provincial and Territorial Public Administration	*(68)*	*(54.0%)*
Total Public Sector	819	100.0%

Very little difference was recorded in the rate of introduction of organisational change between the three public sector groups (See Table 6). However, the introduction of technological change in health care and social assistance (79.9%) fell short of that of either educational services (92.9%) or public administration (95.8%). Again this may be a factor of employment size. Almost two-thirds of the public administration's organisations and just over one-half of those in educational services employed more than 500 people. However, for health care and social assistance slightly more than one-third fell in this employment size category. Also, technologies used by the public health care system include very expensive medical devices that may have longer "shelf-lives" than other technologies. Hamdani commented upon this factor in his study on the Canadian engineering services industry (Hamdani, p. 20).

Table 6: Percentage of Public Sector Enterprises Introducing Organisational and Technological Change, by Major Group, 1998-2000

	Organisational Change		Technological Change	
	% of firms	Reliability	% of firms	Reliability
Educational Services	75.8%	B	92.9%	A
Health Care and Social Assistance	79.7%	B	79.9%	D
Public Administration	77.0%	C	95.8%	A
Federal Government Public Administration	*(86.0%)*	*C*	*(100.0%)*	*B*
Provincial and Territorial Public Administration	*(68.5%)*	*B*	*(92.3%)*	*A*

Again, when employment size is held constant for the three groups within the public sector, differences in adoption rates of organisational or technological change diminish. For instance, the rate of introduction of organisational change for organisations with more than 500 employees stood at 82.2% for educational services, 80.4% for health care and social assistance and 78.4% for public administration. For the same size of organisation, the rates for technological change were respectively 98.6%, 95.6% and 100%! (See Table 7).

Table 7: Percentage of Enterprises with More than 500 Employees Introducing Organisational and Technological Change, by Major Group, 1998-2000

	Organisational Change		Technological Change	
	% of firms	Reliability	% of firms	Reliability
Educational Services	82.2%	B	98.6%	A
Health Care and Social Assistance	80.4%	A	95.6%	A
Public Administration	78.4%	C	100.0%	A

Training rates for change, either organisational or technological, in all three groups of the public sector were generally high (See Table 8).

Table 8: Percentage of Firms Introducing Organisational or Technological Change Which Undertook Training, by Major Group, 1998-2000

	Training for Organisational Change		Training for Technological Change	
	% of firms	Reliability	% of firms	Reliability
Public Sector: Total	79.9%	D	97.9%	A
Public Sector: 500+ full-time employees	88.1%	A	99.2%	A
Educational Services	91.7%	B	96.6%	A
Health Care and Social Assistance	75.9%	E	98.3%	A
Public Administration	85.2%	B	97.9%	B

Within the three groups in the public sector some difference occurred in the rate of introduction of the four types of technological change. Purchasing off-the-shelf technologies rated first with all three groups at about 85% usage rate. For health care and social assistance licensing new technologies and customising or significantly modifying existing technologies almost tied for second leaving developing new technologies to place last. However, both educational services and public administration had higher rates for customisation than for licensing. And over half of the organisations in public administration developed new technologies, either alone or in conjunction with others.

7. A Comparison of the Public and Private Faces of Education and Health Care

Education and health care are activities carried out by both the public sector and the private sector. Overall, public sector educational and health care institutions are more likely to have adopted technological and organisational change than their private sector counterparts. However, once again firm size plays an important role in levelling adoption rates between the public and private sector. In fact, adoption rates for organisational change and technological change barely differed between private sector organisations with more than 500 employees and public sector administrations of the same size in either educational services or health care and social assistance (See Table 9).

Table 9: Percentage of Enterprises Introducing Organisational and Technological Change in Educational Services and Health Care in the Private and Public Sector, 1998-2000

Public Sector Enterprises				
	Organisational Change		**Technological Change**	
Educational Services				
	% of firms	**Reliability**	**% of firms**	**Reliability**
All enterprises	75.8%	B	92.9%	A
1-19 full-time employees	71.4%	D	71.4%	C
20-99 full-time employees	56.1%	C	74.3%	B
100-499 full-time employees	73.9%	B	94.7%	A
500+ full-time employees	82.2%	B	98.6%	A
Health Care and Social Assistance				
All enterprises	79.7%	B	79.9%	D
1-19 full-time employees	100.0%	A	100.0%	A
20-99 full-time employees	88.0%	C	33.1%	E
100-499 full-time employees	61.0%	B	87.2%	A
500+ full-time employees	80.4%	A	95.6%	A
Private Sector Enterprises				
	Organisational Change		**Technological Change**	
Educational Services				
	% of firms	**Reliability**	**% of firms**	**Reliability**
All enterprises	52.1%	D	54.4%	D
1-19 full-time employees	51.8%	D	55.6%	D
20-99 full-time employees	56.9%	E	55.8%	E
100-499 full-time employees	96.0%	C	98.6%	B
500+ full-time employees	72.9%	D	100.0%	B
Health Care and Social Assistance				
All enterprises	50.2%	C	49.5%	C
1-19 full-time employees	48.9%	C	50.0%	C
20-99 full-time employees	82.7%	E	69.0%	E
100-499 full-time employees	96.2%	B	-	F
500+ full-time employees	81.7%	D	100.0%	B

8. Concluding Remarks

Organisations faced many technological issues during the period 1998 – 2000 that may have required significant technological change. For instance, during the years running up to "Y2K" (Year 2000) many organisations adopted new technologies and adapted existing technologies to ensure that their systems remained operational. This activity surrounding conformity to Y2K, could have positively impacted the rate of technological

change in the period under study.[7] And since many larger organisations use custom systems, this phenomenon may also be partly the cause of the higher rates for customisation of existing technologies and development of new technologies seen in larger administrations. However, Y2K and information communication technologies should not overshadow the use and investment in other technologies by firms and organisations.

The years 1998 – 2000 saw much organisational and technological change in the public sector, most particularly within larger administrations. In fact, when employment size is taken into account, the public sector led the private sector in technological change and more than kept pace in organisational change. Some of the reasons for the high rate of technological change within the public sector could be due to conformity issues caused by Y2K. However, while Y2K was a preoccupation, e-governance has also come to the forefront. E-governance impacts how government agencies interact with constituents as well as how the agencies themselves operate. Similarly, the inter-play between universities and industry involving the transfer of not only knowledge and skilled workers but also of technology and research is coming to the forefront in policy pursuits. Many of these initiatives that might have impacted technology adoption could have been facilitated through research networks sponsored by the public sector.

The educational systems are also undergoing change that in part is facilitated by information communication technologies (**Facsimile**, Numbers 23 to 25, May 2001). Many educational initiatives depend upon classroom adoption of technologies. For instance, distance learning initiatives such as Pinchas Zukerman's work with music students are often in the press.[8] Also, educational institutions are offering courses and teaching resources by television and the Internet including SchoolNet.[9]

---

[7] The report from the February 1999 Survey on Canada's Preparedness for the Year 2000 Computer Problem indicated that small firms were less likely to have taken a structured multi-phased plan or less formal approach to ensure that their technology would function correctly in when the date changed to the Year 2000 than medium or large firms. See Brunet, Johnston and Wolfe for more information.

[8] Mr. Zukerman's biography states he "has pioneered the use of distance-learning technology in the arts." www.skassoc.com/biozukerman.htm. Margret Brady reported in "A brave new future for teaching music: Virtual classes" (***Financial Post***, April 18, 2001 E04) on Mr. Zukerman's collaborative work with the National Research Centre and Canarie Ince. In a monitored experiment, Mr. Zukerman from Ottawa taught a violin student in Montreal using the advanced video conferencing technologies. See also "Virtual reality takes a bow in teaching concert proteges: Tele-Virtuoso" by Colin Grey in the ***National Post*** August 14, 2000 E04.

[9] SchoolNet activities are widely reported in the media. Recent initiatives include the October 2, 2001 signing of a Memorandum of Understanding on learning technologies between Industry Canada and the Dutch Ministry of Education, Culture and Science. For information on SchoolNet see www.schoolnet.ca/nis-rei. Of interest some Canadian universities offer MBA and eMBA programs through Internet-based study, see Yahoo! Distance Learning.

New health services including pioneering surgery work in which a surgeon operated on a patient in another location using robotics highlights some of the advances in medical technologies.[10] And health information is highly sought after commodity on the Internet. [11] All of these initiatives to some extent explain high rates of organisational and technological change in the public sector.

The Canadian public sector, based on rates of organisational and technological change, is not staid and unchanging. Rather it is innovative and adaptive. The public sector is leading the way in both organisational and technological change.

---

[10] November 7, 2001 saw reports of long distance robotic surgery taking place in Canada. See Canadian Press articles including "Long-distance surgery amazes" in the ***Fredericton Daily Gleaner***, p. D8.

[11] Health information was the third most common reason households used the Internet in 2000 coming in behind e-mail and general browsing. (***The Daily***, July 26, 2001.) Due to the popularity of health information over the Internet, the American Health Information Resource Center semi-annually gives out its World Wide Web Health Award (see "HealthSCOUT is Recognized as an Industry Leader for Online Health Information," ***Business Wire***, Monday December 20, 1999.) The role of computerisation of medical profession is discussed in "Information, Computerisation and Medical Practice in France at the End of the 20th Century" (pp. 183-192) in ***Knowledge Management in the Learning Society***.

ELECTRONIC PUBLICATIONS AVAILABLE AT
www.statcan.ca

References

Akyeampong, E., 2001. "Fact Sheet on Unionization". **Perspectives on Labour and Income.** Statistics Canada Cat. No. 75-001-XPE Vol. 13, no. 3, Ottawa.

Baldwin, J. R., Johnson, J., 1996. "Human Capital Development and Innovation: A Sectoral Analysis". In: Howitt, P., gen. ed. ***The Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies,*** The University of Calgary Press., pp. 83-110.

Brunet, J., Johnston, Chris., Wolfe, C., 1999. ***Canada's Preparedness for the Year 2000 Computer Problem: Findings from February 1999 Survey***. Statistics Canada Cat. No. 61F0057MIE, Ottawa.

De Broucker, P., 1997. "Job-related education and training – who has access?" ***Education Quarterly Review***, Statistics Canada Cat. No. 81-003-XPB Vol 4 No. 1, Ottawa.

Facsimile Newsletter., 2001. "Taking Classroom History Online", Canadian Institute for Historical Microreproductions, Numbers 23 to 25, Ottawa, May 2001.

Hamdani, D., 2001. "Capacity to Innovate, Innovation and Impact: The Canadian Engineering Services Industry", Statistics Canada Cat No. 88F0017MIE **Research Papers Series** No. 11, Science, Innovation and Electronic Information Division, Ottawa.

Leckie, N., Léonard, A., Turcotte, J., Wallace, D., 2001. **Employer and Employee Perspectives on Human Resource Practices**. Statistics Canada Cat. No. 71-684-MPE No. 1, Ottawa.

Organisation for Economic Co-operation and Development., 2000. ***Knowledge Management in the Learning Society***, Paris.

Zukerman, P., Biography, www.skassoc.com/bioqukerman.htm

Scheutze, H. G., 1998. "How Do Small Firms Innovate in British Columbia". In: de la Mothe, J., Paquet, G., eds. ***Local and Regional Systems of Innovation***, Kluwer Academic Publishers, Boston., pp. 191-210.

Statistics Canada., 2001. "Household Internet Use Survey, 2000". ***The Daily***, Ottawa, July 26, 2001.

Statistics Canada., 1998. Cat. No. 12-501-XPE, **North American Industrial Classification System**, Ottawa.

News Media

Brady, Margret. "A brave new future for teaching music: Virtual classes." **Financial Post**. April 18, 2001, p. E04.

Business Wire. "HealthSCOUT is Recognized as an Industry Leader for Online Health Information: HealthSCOUT Wins Health Information Resource Center's World Wide Web Health Awards." Monday, December 20, 1999.

Canada NewsWire. "Information – Industry Canada and the Dutch Ministry of Education, Culture and Science Sign Agreement on Learning Technology". Monday, October 15, 2001.

Canada NewsWire. "Bell Canada announced as SchoolNet's Network of Innovative Schools' first major sponsor". Sunday, October 14, 2001.

Canada NewsWire. "Wireless Technology Ushers in the Future of Learning in Canada." Thursday, September 27, 2001.

Canadian Press. "Long-distance surgery amazes." **The Daily Gleaner**. Wednesday, November 7, 2001, p. D8.

Grey, Colin "Virtual reality takes a bow in teaching concert proteges: Tele-Virtuoso." **National Post**. August 14, 2000 p. E04.

Holle, Peter. "Let civil servants work efficiently" **Winnipeg Free Press**, November 14, 2001 p. A13.

Sears, Alan. "Feds have played role in education" (Letter to the editor) **The Daily Gleaner**. October 17, 2001, p. A7.

The Chronicle-Herald. "Schools lauded for technology projects." Wednesday, November 14, 2001, p. A7.

Yelaja, Prithi. "Robot surgery to the rescue". **The Toronto Star**. Friday, November 9, 2001, p. F05.

Annex 1: Methodological Note

Industries are classified using the North American Industrial Classification System (NAICS). For the purposes of this paper, the public sector comprises enterprises in education services (NAICS 61), health care and social assistance (NAICS 62) and public administration (NAICS 91 excluding 913 local, municipal and regional public administration) that are publicly administered.

The 2000 Survey of Electronic Commerce and Technology (SECT) collected information on organisational and technology improvements among private and public sector enterprises. The survey covered all economic sectors, with the exception of agriculture and construction. The findings are based on a sample of approximately 21,000 enterprises with a response rate of 77% representing 93% of economic activity.

> The collection entity for the survey was the *enterprise*. This differs from production surveys that are typically establishment-based. An enterprise is the "organisational unit of a business that directs and controls the allocation of resources relating to its domestic organisations, and for which consolidated financial and balance sheet accounts are maintained...." (**NAICS,** Statistics Canada, 1998, p. 9).

A brief explanation of the Quality Indicator

When estimates are published, a scale distinguishes between the various qualities of accuracy. It combines the effect of sampling (using the coefficient of variation) and the imputation rate (each imputation adds to the uncertainty of the results). The coefficient of variation tries to give a relative measure of the error made when using a sample instead of using a census to derive an estimate about the whole population. The imputation rate reflects the amount of imputation that took place to correctly fill and ensure consistency within records. Amongst all records to be imputed, there were some that were incomplete (but partially filled out), some that had invalid response patterns and finally some that did not satisfy edit rules. Many imputation methods were used: imputation using administrative data, historical imputation and donor imputation. Every record was identified and completed in order to change the respondents' answer by the least amount possible

Quality Indicator Interpretation

	Imputation Rate			
Coefficient of Variation	0.00 – 0.10	0.10 – 0.33	0.33 - 0.60	0.60 - +++
0.00 – 0.01	A	B	C	F
0.01 – 0.05	B	C	D	F
0.05 – 0.25	C	D	E	F
0.25 – 0.33	D	E	F	F
0.33 – 0.50	E	F	F	F
0.50 - +++	F	F	F	F

A: Excellent B: Very good C: Good
D: Acceptable E: Use with caution F: Unpublishable

See Statistics Canada Catalogue no. 61-206XPB for more information.

How to Order Catalogued Publications

These and other Statistics Canada publications may be purchased from local authorized agents and other community bookstores, through the local Statistics Canada offices, or by mail order to:

Statistics Canada
Dissemination Division
Circulation Management
120 Parkdale Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0T6

Telephone: 1(613)951-7277
National toll free order line: 1-800-700-1033
Fax number: 1-(613)951-1584 or 1-800-889-9734
Toronto Credit Card only (416)973-8018
Internet: order@statcan.ca

CATALOGUED PUBLICATIONS

Statistical Publication

88-202-XPB Industrial Research and Development, 2001 Intentions (with 2000 preliminary estimates and 1999 actual expenditures)

88-204-XIB Federal Scientific Activities, 2000-2001[e] (annual)

88-001-XIB Science Statistics (monthly)

Volume 25

No. 1 Distribution of Federal Expenditures on Science and Technology, by Province and Territories, 1998-99

No. 2 Estimates of Total Spending on Research and Development in the Health Field in Canada, 1988 to 2000[e]

No. 3 Biotechnology Scientific Activities in Selected Federal Government Departments and Agencies, 1999-2000

No. 4 Biotechnology Research and Development (R&D) in Canadian Industry, 1998

No. 5 Research and Development (R&D) Personnel in Canada, 1990 to 1999[e]

No. 6 Industrial Research and Development, 1997 to 2001

No. 7 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1999-2000

No. 8 Total Spending on Research and Development in Canada, 1990 to 2001[e], and provinces, 1990 to 1999

No. 9 Federal Government Expenditures on Scientific Activities, 2001-2002[e]

No. 10 Research and Development (R&D) Expenditures of Private Non-Profit (PNP) Organizations, 2000

No. 11 Scientific and Technological (S&T) Activities of Provincial Governments, 1992-93 to 2000-2001[e]

No. 12 Distribution of Federal Expenditures on Science and Technology, by Province and Territories, 1999-2000

WORKING PAPERS - 1998

These working papers are available from the Science and Innovation Surveys Section of Statistics Canada, please contact:

Science and Innovation Surveys Section
Science, Innovation and Electronic Information Division
Statistics Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0T6
Internet: http://www.statcan.ca/english/research/scilist.htm
Tel: (613) 951-6309

ST-98-01	A Compendium of Science and Technology Statistics, February 1998
ST-98-02	Exports and Related Employment in Canadian Industries, February 1998
ST-98-03	Job Creation, Job Destruction and Job Reallocation in the Canadian Economy, February 1998
ST-98-04	A Dynamic Analysis of the Flows of Canadian Science and Technology Graduates into the Labour Market, February 1998
ST-98-05	Biotechnology Use by Canadian Industry – 1996, March 1998
ST-98-06	An Overview of Statistical Indicators of Regional Innovation in Canada: A Provincial Comparison, March 1998
ST-98-07	Federal Government Payments to Industry 1992-93, 1994-95 and 1995-96, September 1998
ST-98-08	Bibliometric Analysis of Scientific and Technological Research: A User's Guide to the Methodology, September 1998

ST-98-09 Federal Government Expenditures and Personnel on Activities in the Natural and Social Sciences, 1989-90 to 1998-99[e], September 1998

ST-98-10 Knowledge Flows in Canada as Measured by Bibliometrics, October 1998

ST-98-11 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1987 to 1998[e], and by Province 1987 to 1996, October 1998

ST-98-12 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1996-97, November 1998

WORKING PAPERS - 1999

ST-99-01 Survey of Intellectual Property Commercialization in the Higher Education Sector, 1998, February 1999

ST-99-02 Provincial Distribution of Federal Expenditures and Personnel on Science and Technology, 1988-89 to 1996-97, June 1999

ST-99-03 An Analysis of Science and Technology Workers: Deployment in the Canadian Economy, June 1999

ST-99-04 Estimates of Gross Expenditures on Research and Development in the Health Field in Canada, 1970 to 1998[e], July 1999

ST-99-05 Technology Adoption in Canadian Manufacturing, 1998, August 1999

ST-99-06 A Reality Check to Defining E-Commerce, 1999, August 1999

ST-99-07 Scientific and Technological Activities of Provincial Governments, 1990-1991 to 1998-1999[e], August 1999

ST-99-08 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1988 to 1999[e], and by Province, 1988 to 1997, November 1999

ST-99-09 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1997-98

ST-99-10 Measuring the Attractiveness of R&D Tax Incentives: Canada and Major Industrial Countries, December 1999

WORKING PAPERS - 2000

ST-00-01 Survey of Intellectual Property Commercialization in the Higher Education Sector, 1999, April 2000

ST-00-02 Federal Government Expenditures and Personnel in the Natural and Social Sciences, 1990-91 to 1999-2000[e], July 2000

ST-00-03 A Framework for Enhanced Estimations of Higher Education and Health R&D Expenditures, by Mireille Brochu, July 2000

ST-00-04 Information and Communications Technologies and Electronic Commerce in Canadian Industry, 1999, November 2000

WORKING PAPERS - 2001

ST-01-01 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1989 to 2000[e], and by Province 1989 to 1998, January 2001

ST-01-02 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1998-99, January 2001

ST-01-03 Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries: Provincial Estimates, 1999, January 2001

ST-01-04 Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries: National Estimates, 1999, February 2001

ST-01-05 Provincial Distribution of Federal Expenditures and Personnel on Science and Technology 1990-91 to 1998-99, February 2001

ST-01-06 Estimates of Total Expenditures on Research and Development in the Health Field in Canada, 1988 to 2000[e], March 2001

ST-01-07 Biotechnology Use and Development, 1999, March 2001

ST-01-08 Federal Government Expenditures and Personnel in the Natural and Social Sciences, 1991-92 to 2000-2001[e], April 2001

ST-01-09 Estimates of Research and Development Personnel in Canada, 1979 to 1999[e], June 2001

ST-01-10 Innovation in Canadian Manufacturing: National Estimates, 1999, June 2001

ST-01-11 Practices and Activities of Canadian Biotechnology Firms: Results from the Biotechnology Use & Development Survey -- 1999, August 2001

ST-01-12 Canadian Biotechnology Industrial Activities: Features from the 1997 Biotechnology Survey, September 2001

ST-01-13 Innovation in Canadian Manufacturing: Provincial Estimates, 1999, September 2001

ST-01-14 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1990 to 2001[e], and by Province, 1990 to 1999, November 2001

ST-01-15 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1999-2000, December 2001

RESEARCH PAPERS – 1996-2001

No. 1	The State of Science and Technology Indicators in the OECD Countries, by Benoit Godin, August 1996
No. 2	Knowledge as a Capacity for Action, by Nico Stehr, June 1996
No. 3	Linking Outcomes for Workers to Changes in Workplace Practices: An Experimental Canadian Workplace and Employee Survey, by Garnett Picot and Ted Wannell, June 1996
No. 4	Are the Costs and Benefits of Health Research Measurable?, by M.B. Wilk, February 1997
No. 5	Technology and Economic Growth: A Survey, by Petr Hanel and Jorge Niosi, April 1998
No. 6	Diffusion of Biotechnologies in Canada, by Anthony Arundel, February 1999
No. 7	Barriers to Innovation in Services Industries in Canada, by Pierre Mohnen and Julio Rosa, November 1999
No. 8	Explaining Rapid Growth in Canadian Biotechnology Firms, by Jorge Niosi, August 2000
No. 9	Internationally Comparable Indicators on Biotechnology: A Stocktaking, a Proposal for Work and Supporting Material, by W. Pattinson, B. Van Beuzekom and A. Wyckoff, January 2001
No. 10	Analysis of the Survey on Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries, 1999, by George Seaden, Michael Guolla, Jérôme Doutriaux and John Nash, January 2001
No. 11	Capacity to Innovate, Innovation and Impact: The Canadian Engineering Services Industry, by Daood Hamdani, March 2001
No. 12	Patterns of Advanced Manufacturing Technology (AMT) Use in Canadian Manufacturing: 1998 AMT Survey Results, by Anthony Arundel and Viki Sonntag, November 2001

N° 88F0006XIF02001 au catalogue

Innovation et changement dans le secteur public : S'agit-il d'un oxymoron?

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Innovation et changement dans le secteur public : S'agit-il d'un oxymoron?

Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2000

Louise Earl

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

Janvier 2002

88F0006XIF No. 01

PERSONNES-RESSOURCES À CONTACTER POUR DE PLUS AMPLES INFORMATIONS

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

Directeur Dr. F.D. Gault (613-951-2198)

Directeur adjoint Brian Nemes (613-951-2530)
Directeur adjoint Paul McPhie (613-951-9038)

Programme d'information sur les sciences et la technologie

Chef, Développement des indicateurs
Dr. Frances Anderson (613-951-6307)

Chef, Indicateurs du savoir
Michael Bordt (613-951-8585)

Chef, Innovation
Daood Hamdani (613-951-3490)

Chef, Section des sciences de la vie
Antoine Rose (613-951-9919)

Section des enquêtes des sciences et de l'innovation

Chef
Bert Plaus (613-951-6347)

Télécopieur: (613-951-9920)

Documents de travail

Les Documents de travail publient des travaux relatifs aux questions liées à la science et la technologie. Tous les documents sont sujets à un contrôle interne. Les opinions exprimées dans les articles sont celles des auteurs et ne sont pas nécessairement partagées par Statistique Canada.

Le Programme d'information sur les sciences et l'innovation

Le programme vise à élaborer des **indicateurs utiles à l'égard de l'activité liée aux sciences et à la technologie** au Canada, dans un cadre les regroupant de manière cohérente. Pour atteindre l'objectif, des indicateurs statistiques sont en voie d'élaboration dans cinq grandes catégories :

- **Acteurs** : personnes et établissements engagés dans des activités de S-T. Au nombre des mesures prises, citons l'identification des participants en R-D et des universités qui accordent une licence pour l'utilisation de leurs technologies, ainsi que la détermination du domaine d'études des diplômés.
- **Activités** : comportent la création, la transmission et l'utilisation des connaissances en S-T, notamment la recherche et le développement, l'innovation et l'utilisation des technologies.
- **Liens** : moyen par lequel les connaissances en S-T sont communiquées aux intervenants. Au nombre des mesures, on compte l'acheminement des diplômés vers les industries, l'octroi à une entreprise d'une licence pour l'utilisation de la technologie d'une université, la copaternité de documents scientifiques, la source d'idées en matière d'innovation dans l'industrie.
- **Résultats** : résultats à moyen terme d'activités. Dans une entreprise, l'innovation peut entraîner la création d'emplois plus spécialisés. Dans une autre, l'adoption d'une nouvelle technologie peut mener à une plus grande part de marché.
- **Incidences** : répercussions à plus long terme des activités, du maillage et des conséquences. La téléphonie sans fil résulte d'activités, de maillage et de conséquences multiples. Elle présente une vaste gammes d'incidences économiques et sociales, comme l'augmentation de la connectivité.

Statistique Canada veille à l'élaboration actuelle et future de ces indicateurs, de concert avec d'autres ministères et organismes et un réseau d'entrepreneurs.

Avant la mise en route des travaux, les activités liées à la S-T étaient évaluées uniquement en fonction de l'investissement en ressources financières et humaines affectées au secteur de la recherche et du développement (R-D). Pour les administrations publiques, on ajoutait l'évaluation de l'activité scientifique connexe (ASC), comme les enquêtes et les essais courants. Cette évaluation donnait un aperçu limité des sciences et de la technologie au Canada. D'autres mesures s'imposaient pour améliorer le tableau.

L'innovation rend les entreprises concurrentielles, et nous poursuivons nos efforts pour comprendre les caractéristiques des entreprises novatrices et non novatrices, particulièrement dans le secteur des services, lequel domine l'économie canadienne. La capacité d'innover repose sur les personnes, et des mesures sont en voie d'élaboration au sujet des caractéristiques des personnes qui se trouvent dans les secteurs menant l'activité scientifique et technologique. Dans ces secteurs, des mesures sont en train d'être établies au sujet de la création et de la perte d'emplois en vue de cerner l'incidence des changements technologiques.

Le gouvernement fédéral est un intervenant clé en matière de sciences et de technologie, secteur dans lequel il investit plus de cinq milliards par année. Autrefois, on ne connaissait que les sommes dépensées par le gouvernement et l'objet de ces dépenses. Dans notre rapport, **Activités scientifiques fédérales, 1998 (Cat. n° 88-204)**, on publiait, au départ, des indicateurs d'objectifs socioéconomiques afin de préciser comment on dépensait les fonds affectés à la S-T. En plus de servir de fondement à un débat public sur les priorités en matière de dépenses gouvernementales, tous ces renseignements ont servi de contexte aux rapports de rendement de ministères et d'organismes individuels.

Depuis avril 1999, la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique est responsable du programme.

La version finale du cadre servant de guide à l'élaboration future d'indicateurs a été publiée en décembre 1998 (**Activités et incidences des sciences et de la technologie - cadre conceptuel pour un système d'information statistique, Cat. n° 88-522**). Ce cadre a donné lieu à un **Plan stratégique quinquennal pour le développement d'un système d'information sur les sciences et la technologie (Cat. n° 88-523)**.

On peut désormais transmettre des informations sur le système canadien des sciences et de la technologie et montrer le rôle du gouvernement fédéral dans ce système.

Nos documents de travail et de recherche sont accessibles sans frais à l'adresse du site Internet de Statistique Canada http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/research_f.cgi?subject=193.

Table des matières

Programme d'information sur les sciences et la technologie.....3
Table des matières.....5
Préface.....7
Remerciements.....8
1. Introduction.....9
2. Définitions des changements organisationnels et technologiques.....9
3. Changements organisationnels et technologiques dans le secteur public.....10
4. Formation découlant de l'adoption de changements technologiques ou organisationnels.....13
5. Méthodes d'adoption des changements technologiques.....15
6. Taux de changements organisationnels et technologiques et de formation pour les grands groupes du secteur public.....17
7. Comparaison des aspects public et privé de l'enseignement et des soins de santé.....19
8. Conclusion.....21
Bibliographie.....23
Annexe 1 : Notes méthodologiques.....25
Liste des publications.....27

PUBLICATIONS ÉLECTRONIQUES DISPONIBLES À

www.statcan.ca

Préface

L'innovation ainsi que l'adoption et la diffusion des technologies et des pratiques sont essentielles pour assurer la croissance et le développement économiques. C'est grâce à l'innovation que de nouveaux produits sont mis sur le marché, que de nouveaux procédés de production sont développés et lancés et que des changements organisationnels sont apportés. Grâce à l'adoption de technologies et pratiques nouvelles et plus perfectionnées, les entreprises peuvent augmenter leur capacité de production, améliorer leur productivité et élargir la gamme de leurs nouveaux produits et services.

La présente étude est l'une d'une série d'études effectuées par la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE) portant sur les changements technologiques et organisationnels survenus dans l'économie canadienne. Une première enquête sur l'innovation et l'adoption de technologies de pointe dans le secteur de la fabrication a été menée en 1993. Elle a été suivie en 1996 par une enquête sur l'innovation dans les secteurs des communications, des services financiers et des services techniques aux entreprises. L'Enquête de 1999 sur l'innovation portait sur le secteur de la fabrication et était la première enquête sur l'innovation visant certaines industries d'exploitation des ressources naturelles.

Les enquêtes sur la biotechnologie menées en 1996, 1997 et 1999 portaient sur le développement de nouveaux produits et procédés biotechnologiques et sur l'utilisation actuelle et prévue des biotechnologies. L'Enquête de 1999 sur l'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes a été la première enquête sur l'innovation et les technologies et pratiques de pointe du secteur de la construction. Enfin, un certain nombre d'enquêtes ont porté sur l'utilisation actuelle et prévue des technologies et pratiques de pointe : des enquêtes sur les technologies de pointe dans le secteur de la fabrication ont été menées en 1987, 1989, 1993 et 1998, et des enquêtes sur l'utilisation actuelle et prévue des technologies de l'information et des communications ont été effectuées en 1999, 2000 et 2001.

L'Enquête sur le commerce électronique et la technologie de 2000 comprend deux questions sur les améliorations technologiques et organisationnelles. Ces deux questions permettent de recueillir les premières données sur ce sujet à l'échelle de l'économie, l'enquête couvrant à la fois les entreprises du secteur privé et les organisations du secteur public. Le présent document de travail, le premier d'une série, a trait aux améliorations technologiques et organisationnelles apportées dans le secteur public.

Remerciements

Le présent rapport comprend de nouvelles estimations de Statistique Canada fondées sur l'Enquête sur le commerce électronique et la technologie, 2000. Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

La publication du présent rapport a été rendue possible par la contribution de plusieurs personnes, y compris les méthodologistes et les analystes qui nous ont appuyés lors de l'Enquête sur le commerce électronique et la technologie ainsi que Mary-Ann Clarke-Wilkinson, Claire Racine-Lebel, Frances Anderson, Daood Hamdani et Fred Gault.

1. Introduction

Le secteur public est souvent considéré comme statique et immuable. Selon des conclusions récentes, cette perception mérite peut-être d'être revue. Les quatre cinquièmes des organismes du secteur public au Canada ont adopté des structures d'organisation ou des techniques de gestion sensiblement améliorés entre 1998 et 2000. Ce taux d'adoption de changements organisationnels représente le double de celui du secteur privé (38 %). Dans l'ensemble, le secteur public dépasse aussi le secteur privé du point de vue de l'adoption de technologies substantiellement améliorées, soit 85 % par rapport à 44 %. Les différences structurelles entre les secteurs privé et public peuvent avoir des répercussions sur les taux d'adoption de structures et de technologies d'organisation améliorées dans ces secteurs.

Le présent document est fondé sur les résultats de l'Enquête sur le commerce électronique et la technologie (ECET) 2000 (voir l'annexe pour plus de détails concernant l'enquête), et met l'accent sur l'adoption de changements organisationnels et technologiques dans le secteur public. Afin de mettre les choses en contexte, des comparaisons sont effectuées avec les taux d'adoption de changements organisationnels et technologiques dans le secteur privé. On présente aussi les taux de changements organisationnels et technologiques dans le secteur public selon des groupes de taille d'effectif. Enfin, le document conclut avec un aperçu des changements qui ont touché le secteur public, sur la base de la classification des industries.

2. Définitions des changements organisationnels et technologiques

Un changement organisationnel correspond à une réponse positive à la question suivante dans l'ECET 2000 :

> « Au cours des trois dernières années, de 1998 à 2000, votre organisation a-t-elle introduit des améliorations substantielles aux structures organisationnelles ou aux techniques de gestion? »

L'enquête comportait aussi une question sur la formation découlant de ces changements.

> « Si oui, est-ce que ces améliorations ont nécessité de la formation ?»

Les deux questions suivantes ont permis de déterminer si les entreprises avaient connu des améliorations technologiques et, le cas échéant, quelles formes celles-ci avaient prises.

> « Au cours des trois dernières années, de 1998 à 2000, est-ce que votre organisation a introduit des technologies substantiellement améliorées? »

> « Si oui, comment avez-vous introduit ces technologies substantiellement améliorées? (*cochez toutes les réponses qui s'appliquent)*
>
> - par l'achat des technologies achetées telles quelles?
> - par l'achat des licences technologiques?

- en adaptant ou modifiant substantiellement des technologies existantes?
- en développant des nouvelles technologies? (de façon isolée ou en conjonction avec d'autres technologies) »

L'enquête comportait une autre question sur la formation découlant des changements technologiques globaux. (La question ne mentionnait pas de façon particulière le type de changement technologique.)

« Est-ce que ces améliorations ont nécessité de la formation? »

3. Changements organisationnels et technologiques dans le secteur public

En 2000, environ le dixième des entreprises du secteur privé employaient plus de 20 personnes, tandis que dans le secteur public, le dixième environ des organismes employaient moins de 20 personnes (Tableau 1).

Tableau 1 : Répartition des entreprises des secteurs privé et public, selon les groupes de taille d'effectif, 2000

Groupes de taille, 2000

	Secteur privé		Secteur public	
Groupe de tailles d'effectif	**Nombre d'entreprises**	**% des entreprises**	**Nombre d'entreprises**	**% des entreprises**
0	90 202	16,4 %	-	-
1-19	394 063	71,5 %	91	11,1 %
20-49	40 548	7,4 %	40	4,9 %
50-99	13 757	2,5 %	118	14,4 %
100-299	8 091	1,5 %	141	17,2 %
300-499	1 873	0,3 %	78	9,5 %
500+	2 369	0,4 %	352	42,9 %
Total	550 903	100,0 %	819	100,0 %

Tableau 2 : Pourcentage d'entreprises des secteurs privé et public qui ont adopté des changements organisationnels et technologiques, selon le groupe de taille d'effectif, 1998-2000

SECTEUR PRIVÉ				
Groupe de taille d'effectif	**Changements organisationnels**		**Changements technologiques**	
	% d'entreprises	**Fiabilité***	**% d'entreprises**	**Fiabilité**
0	18,1 %	B	20,4 %	B
1-19	37,5 %	B	44,0 %	B
20-49	65,6 %	C	68,5 %	B
50-99	71,5 %	C	73,1 %	C
100-299	84,6 %	C	88,4 %	C
300-499	68,7 %	E	65,3 %	E
500+	85,5 %	C	92,3 %	C
Total	38,3 %	B	43,6 %	B

SECTEUR PUBLIC				
Groupe de taille d'effectif	**Changements organisationnels**		**Changements technologiques**	
	% d'entreprises	**Fiabilité***	**% d'entreprises**	**Fiabilité***
0	-	-	-	-
1-19	97,6 %	A	97,6 %	A
20-49	61,5 %	B	73,4 %	B
50-99	90,2 %	C	32,5 %	E
100-299	60,6 %	B	87,6 %	A
300-499	72,5 %	A	90,8 %	A
500+	80,3 %	A	97,3 %	A
Total	78,6 %	B	84,6 %	D

*Pour une explication des codes de fiabilité, voir l'annexe 1.

Les taux d'adoption de changements — organisationnels ou technologiques — ont été plus élevés dans les grandes entreprises ou organisation (Tableau 2). L'adoption de technologies améliorées dans le secteur privé tirait généralement de l'arrière par rapport au secteur public. Toutefois, le taux global plus faible de changements technologiques enregistré dans le secteur privé rend compte des faibles taux d'adoption des petites entreprises, lesquelles représentent la majorité des entreprises de ce secteur. Lorsque l'on compare des entreprises et des organisations de même taille, les taux d'adoption de changements technologiques pour celles qui comptent au moins 100 employés varient très peu entre les secteurs privé et public. Cela est peut-être dû en partie aux coûts liés à l'adoption des changements technologiques, par exemple, la formation et la perte de productivité pendant que les changements sont effectués. Il se peut que les petites entreprises aient plus de difficulté à entreprendre des changements technologiques tout en maintenant des flux de trésorerie positifs.

Dans le secteur public, les taux d'adoption de changements — tant technologiques qu'organisationnels — au cours de la même période variaient quelque peu selon le groupe de taille d'effectif, les administrations les plus petites ayant les taux les plus élevés. Dans le cas des changements organisationnels, à peu près toutes les petites administrations (1 à 19 employés à temps plein) ont enregistré des changements entre 1998 et 2000. Le taux plus élevé de changements organisationnels enregistré dans les petites administrations (98 %), comparativement à 80 % pour les grandes administrations (500 employés à temps plein et plus), découle peut-être de la taille de l'effectif, la mise en œuvre de nouvelles techniques de gestion ou de changements structuraux concernant l'organisation pouvant présenter plus de difficultés pour les administrations plus importantes.

Les exigences en matière de réglementation auxquelles sont assujetties les organisations du secteur public peuvent nuire aux changements organisationnels[1]. Toutefois, lorsque l'on examine les taux élevés de changements organisationnels enregistrés par le secteur public, il est peut-être nécessaire de pousser davantage la recherche quant aux types de changements organisationnels et à l'adoption de nouvelles techniques de gestion[2]. En fait, les taux élevés de changements organisationnels enregistrés dans le secteur public, pour tous les groupes de taille d'effectif, peuvent rendre compte du fait que le contexte de réglementation a pour résultat que des changements organisationnels et des nouvelles structures sont imposés de façon centralisée, pour toutes les administrations publiques comprises dans le même secteur de compétence.

On penserait que l'environnement concurrentiel dans lequel les entreprises du secteur privé évoluent pourrait influer sur leur volonté d'adopter de nouvelles techniques de gestion et structures organisationnelles qui, selon elles, pourraient leur procurer un avantage concurrentiel. Toutefois, les entreprises du secteur privé qui comptent moins de 20 employés semblent moins portées à adopter des changements organisationnels. Cela a entraîné une diminution du taux d'adoption de changements organisationnels pour l'ensemble du secteur privé. Ces conclusions vont dans le sens de celles publiées pour les établissements comptant moins de 20 employés, sur la base de l'Enquête sur le milieu de travail et les employés (EMTE) de 1999. Selon l'EMTE, l'incidence des changements organisationnels adoptés par les établissements augmente aussi selon la taille de l'effectif[3]. Les techniques de gestion et les structures peuvent évoluer dans les petites

---

[1] Peter Holle, dans « Let civil servants work efficiently » (***Winnipeg Free Press***, 14 novembre 2001, p. A13), même s'il fait des commentaires positifs sur les organismes de services spéciaux, est d'avis que le secteur public traditionnel se caractérise par une « réglementation lourde et des systèmes d'exploitation archaïques ».

[2] L'enquête n'a pas permis de recueillir des renseignements détaillés sur les types d'améliorations des structures organisationnelles ou de nouvelles techniques de gestion.

[3] Leckie et coll. (2001). Tableau 1.1, p. 12. Pour l'EMTE de 1999, les changements organisationnels comprenaient les éléments suivants : accroissement de l'intégration des différents services fonctionnels; modification du degré de centralisation; réduction des effectifs; plus grande dépendance des travailleurs temporaires et/ou à temps partiel; remaniement; accroissement du nombre d'heures supplémentaires, adoption d'horaires variables; réduction du nombre de paliers de gestion; plus grande dépendance de la rotation des postes de travail et/ou de la polyvalence; mise en œuvre de la gestion de la qualité totale; impartition; plus grande collaboration entre les entreprises en matière de recherche et développement

entreprises, qui n'ont souvent pas besoin de hiérarchies structurées et de structures organisationnelles officielles, y compris des politiques et des stratégies.

Dans le secteur public, il n'y a pas de modèle apparent d'adoption de changements organisationnels selon le groupe de taille d'effectif. Cela rend peut-être compte du fait que la direction des administrations publiques de petite et de moyenne tailles est assurée de façon centralisée par de grands organismes centraux. Par exemple, dans les années 90, on a assisté à l'avènement d'une politique générale d'élimination de niveaux de gestion dans l'ensemble de l'administration fédérale. Il n'existe pas de politique similaire pour le secteur privé. En fait, le secteur privé a connu une augmentation des taux d'adoption entre les petites et les moyennes entreprises, ce taux s'étant stabilisé à environ 85 % pour les moyennes et grandes entreprises.

4. Formation découlant de l'adoption de changements technologiques ou organisationnels

L'adoption de changements technologiques ou organisationnels nécessite souvent de la formation. Au cours de la période de 1998 à 2000, les quatre cinquièmes des entreprises du secteur public qui ont adopté des changements organisationnels ont assuré la formation relativement à ces changements (Tableau 3). De même, les entreprises du secteur public ont déterminé que les changements technologiques nécessitaient de la formation. En fait, à peu près tous les changements technologiques adoptés ont entraîné des coûts additionnels de formation, et 98 % des établissements du secteur privé qui ont adopté des changements technologiques ont assuré de la formation relativement à ces changements. Le taux de formation assurée par les entreprises du secteur privé tirait encore une fois de l'arrière, se situant à 74 % pour les changements organisationnels et à 72 % pour les changements technologiques. Dans ce cas aussi, les différences entre les secteurs public et privé en ce qui a trait à la formation assurée pourraient rendre compte des contextes d'exploitation. La formation est coûteuse, et la décision de former ou non les employés dépend dans une certaine mesure des coûts et des avantages. Dans le cas des petites entreprises, l'adoption de changements organisationnels était moins susceptible de s'accompagner de formation.

(R-D), de production ou de commercialisation. Les établissements et les entreprises constituent deux unités différentes aux fins de l'analyse de la collecte; il faut donc faire preuve de prudence lorsque l'on fait des comparaisons. Toutefois, dans le cas de la plupart des petites et moyennes entreprises, l'entreprise et l'établissement sont identiques (Statistique Canada, 1998, p. 9).

Tableau 3 : Pourcentage d'entreprises ayant adopté des changements technologiques ou organisationnels qui ont assuré de la formation dans les secteurs privé et public, 1998-2000

	Formation relative aux changements organisationnels		Formation relative aux changements technologiques	
	% d'entreprises	Fiabilité	% d'entreprises	Fiabilité
Secteur public	79,9 %	D	97,9 %	A
Secteur privé	73,6 %	B	72,4 %	B

Dans le secteur public, la plupart des employés sont représentés par un syndicat[4], ce qui explique peut-être en partie les taux plus élevés de formation qui accompagnent les changements. La présence de syndicats peut avoir une influence sur les taux de formation, l'EMTE de 1999 ayant permis de déterminer que les taux de formation étaient plus élevés dans les lieux de travail syndiqués que dans les lieux non syndiqués (Leckie et coll. 2001, p. 23).

Selon l'EMTE, le roulement de la main-d'œuvre a aussi eu des répercussions intéressantes sur la formation. Les établissements où il n'y avait pas de roulement de la main-d'œuvre avaient de faibles taux de formation, tandis que les établissements où le roulement de la main-d'œuvre était faible ou moyen avaient des taux de formation élevés, et ceux où le roulement était élevé, des taux de formation moyens (Leckie et coll. 2001, p. 21). Enfin, dans les lieux de travail où l'on comptait davantage d'employés professionnels, on était plus susceptible d'assurer de la formation que dans les lieux de travail où les postes professionnels étaient moins nombreux. L'accessibilité à la formation dépend en partie de la philosophie et de la stratégie de l'entreprise. Certaines entreprises peuvent avoir recours à des employés à court terme ou à des employés contractuels pour acquérir ou utiliser des compétences particulières. Ces travailleurs à court terme ou contractuels sont mis à pied lorsque leurs compétences ne sont plus nécessaires. Par ailleurs, certaines entreprises ne perçoivent peut-être pas les avantages d'investir dans le perfectionnement des employés, du fait de que cela permet à ces derniers d'acquérir de nouvelles compétences monnayables[5].

---

[4] Les employés du secteur public — « à savoir ceux des administrations publiques, des sociétés d'État ainsi que des établissements d'enseignement et des hôpitaux financés par le gouvernement — étaient presque quatre fois plus susceptibles d'appartenir à un syndicat que leurs homologues du secteur privé (70,1 % contre 18,4 %) » (Akyeampong, 2001, p. 50). Dans le cas du secteur privé, le taux de syndicalisation se situait à 18,7 %, tandis qu'un taux de 69,9 % était enregistré dans le secteur public en 2000 (Akyeampong, 2001, p. 49).

[5] Voir Baldwin et Johnson, « Human Capital Development and Innovation: A Sectoral Analysis », pour un examen du rôle de la formation à l'égard de la stratégie d'entreprise. Selon eux, la formation officielle menant à une amélioration des compétences de la main-d'œuvre est plus susceptible de se produire dans le secteur des services dynamiques que dans le secteur de la fabrication, qui dépend davantage des stratégies technologiques et des stratégies de recherche et développement (R-D). La différence entre les secteurs est la suivante : le secteur des services dynamiques utilise beaucoup de capital humain et dépend par conséquent des compétences de la main-d'œuvre, de la technologie et de la R-D. Par contre, les services traditionnels ont recours aux compétences de la main-d'œuvre et aux stratégies d'assurance de qualité pour procéder à des innovations. Scheutze, dans « How Do Small Firms Innovate in British Columbia? », est d'avis que les données sur la formation dans le cas des petites entreprises ne sont pas saisies correctement par les enquêtes qui touchent l'ensemble de l'économie. De telles enquêtes portent généralement sur la

5. Méthodes d'adoption des changements technologiques

Selon l'Enquête sur le commerce électronique et la technologie 2000, quatre méthodes d'adoption des changements technologiques sont utilisées. Il s'agit de l'achat de technologies achetées telles quelles; de l'achat de licences technologiques; de l'adaptation ou de la modification substantielle des technologies existantes et du développement de nouvelles technologies (de façon isolée ou en conjonction avec d'autres technologies)[6]. Il n'est pas étonnant de constater que l'achat de technologies achetées telles quelles est la méthode la plus répandue pour adopter des changements technologiques, tant dans le secteur public que privé (Tableau 4). En fait, 85 % des organismes du secteur public qui ont adopté des changements technologiques ont acheté des technologies telles quelles (73 % pour le secteur privé). L'adaptation ou la modification substantielle de technologies existantes venait au deuxième rang, à 52 % pour le secteur public et à 41 % pour le secteur privé. Dans l'ensemble, le taux d'achat de licences technologiques dans le secteur public, qui atteignait 43%, dépassait de loin celui du secteur privé, à 15 %. Enfin, pour le secteur public, le développement de nouvelles technologies constituait le dernier choix, à 31 % (18 % dans le secteur privé).

---

formation en bonne et due forme et ne comprennent pas les méthodes informelles, comme la formation ou l'apprentissage en cours d'emploi. Même si l'ECET ne comporte pas de distinction entre la formation formelle et informelle, le terme proprement dit peut être interprété comme représentant une structure formelle. Les travaux de DeBroucker font ressortir ce point et montrent que le taux de participation à des programmes de formation appuyés par l'employeur augmente avec la taille de l'entreprise (p. 28). Toutefois, la tendance selon laquelle les petites entreprises assurent moins de formation se confirme dans l'Enquête sur le milieu de travail et les employés, seulement le quart des établissements comptant moins de 20 employés ayant assuré de la formation en cours d'emploi en 1999 (Leckie et al, p. 20). Hamdani parle aussi du « processus de destruction créatrice de l'économie (qui) fournit aux entreprises l'occasion d'attirer des travailleurs qui ont accumulé des connaissances et des compétences aux frais de leurs concurrents » (Hamdani, p. 14).

[6] Les organismes qui ont adopté des technologies substantiellement améliorées uniquement grâce à des contrats de location ne sont pas en mesure de répondre aux questions sur les méthodes d'adoption des technologies.

Tableau 4 : Types de changements technologiques adoptés dans les secteurs privé et public, 1998-2000, toutes les entreprises et entreprises comptant 500 employés ou plus, 1998-2000

TOUTES LES ENTREPRISES				
	Secteur privé		Secteur public	
	% d'entreprises	Fiabilité	% d'entreprises	Fiabilité
Achat de technologies achetées telles quelles	72,6 %	B	85,4 %	A
Achat de licences technologiques	14,6 %	B	43,4 %	B
Adaptation ou modification substantielle de technologies existantes	41,2 %	B	51,9 %	C
Développement de nouvelles technologies	18,2 %	B	31,4 %	B
ENTREPRISES COMPTANT 500 EMPLOYÉS OU PLUS				
	Secteur privé		Secteur public	
	% d'entreprises	Fiabilité	% d'entreprises	Fiabilité
Achat de technologies achetées telles quelles	86,8 %	C	87,8 %	A
Achat de licences technologiques	43,6 %	E	58,5 %	A
Adaptation ou modification substantielle de technologies existantes	70,0 %	D	65,5 %	A
Développement de nouvelles technologies	47,4 %	E	42,4 %	A

La valeur que ces organismes accordent à la facilité d'utilisation ou de mise en œuvre de technologies déjà développées et mises en œuvre est démontrée par les taux d'adoption élevés des technologies achetées telles quelles. L'adaptation de technologies existantes ou le développement de nouvelles technologies nécessite que l'on consacre des ressources à cette activité, parfois pour des périodes prolongées, ce qui est coûteux. Par conséquent, le développement de nouvelles technologies et l'adaptation de technologies existantes sont souvent utilisés en dernier recours, particulièrement dans les petites organisations. Dans les secteurs public et privé, les organisations comptant plus de 500 employés avaient les taux les plus élevés de développement de nouvelles technologies et d'adaptation de technologies existantes.

6. Taux de changements organisationnels et technologiques et de formation pour les grands groupes du secteur public

L'Enquête sur le commerce électronique et la technologie comprend des renseignements au sujet de trois grands groupes du secteur public : services d'enseignement; soins de santé et assistance sociale; administrations publiques. Les organismes du secteur des soins de santé et de l'assistance sociale représentent plus des deux tiers des organismes du secteur privé (Tableau 5). Le tiers qui reste est réparti à peu près également entre les services d'enseignement et les administrations publiques.

Tableau 5 : Répartition des entreprises du secteur public, selon le grand groupe, 2000

	Nombre d'entreprises	Répartition des entreprises
Services d'enseignement	138	16,8 %
Soins de santé et assistance sociale	556	67,8 %
Administrations publiques	126	15,4 %
Administration publique fédérale	*(54)*	*(42,9 %)*
Administrations publiques provinciales et territoriales	*(68)*	*(54,0 %)*
Total pour le secteur public	819	100,0 %

On a enregistré très peu d'écarts quant au taux d'adoption de changements organisationnels entre les trois groupes du secteur public (Tableau 6). Toutefois, l'adoption de changements technologiques dans le secteur des soins de santé et de l'assistance sociale (79,9 %) était moins grande que dans les services d'enseignement (92,9 %) ou les administrations publiques (95,8 %). Encore une fois, cela peut dépendre de la taille de l'effectif. À peu près les deux tiers des organismes des administrations publiques et un peu plus de la moitié de ceux des services d'enseignement employaient plus de 500 personnes. Toutefois, dans le cas des soins de santé et de l'assistance sociale, un peu plus du tiers se trouvaient dans cette catégorie de taille d'effectif. Par ailleurs, les technologies utilisées par le système public de soins de santé comprennent des instruments médicaux très coûteux qui peuvent avoir une durée de vie plus longue que d'autres technologies. Hamdani a examiné ce facteur dans son étude sur le secteur des services de génie au Canada (Hamdani, p. 20).

Tableau 6 : Pourcentage d'entreprises du secteur public qui ont adopté des changements organisationnels et technologiques, selon le grand groupe, 1998-2000

	Changements organisationnels		Changements technologiques	
	% d'entreprises	Fiabilité	% d'entreprises	Fiabilité
Services d'enseignement	75,8 %	B	92,9 %	A
Soins de santé et assistance sociale	79,7 %	B	79,9 %	D
Administrations publiques	77,0 %	C	95,8 %	A
Administration publique fédérale	*(86,0 %)*	*C*	*(100,0 %)*	*B*
Administrations publiques provinciales et territoriales	*(68,5 %)*	*B*	*(92,3 %)*	*A*

Encore une fois, lorsque la taille de l'effectif est maintenue constante pour les trois groupes du secteur public, les différences quant aux taux d'adoption de changements organisationnels ou technologiques diminuent. Par exemple, le taux d'adoption de changements organisationnels pour les organismes qui comptent plus de 500 employés se situait à 82,2 % pour les services d'enseignement, à 80,4 % pour les soins de santé et l'assistance sociale, et à 78,4 % pour les administrations publiques. Dans le cas des organismes de même taille, les taux de changements technologiques étaient respectivement de 98,6 %, 95,6 % et 100 %! (Tableau 7).

Tableau 7 : Pourcentage d'entreprise comptant plus de 500 employés qui ont adopté des changements organisationnels et technologiques, selon le grand groupe, 1998-2000

	Changements organisationnels		Changements technologiques	
	% d'entreprises	Fiabilité	% d'entreprises	Fiabilité
Services d'enseignement	82,2 %	B	98,6 %	A
Soins de santé et assistance sociale	80,4 %	A	95,6 %	A
Administrations publiques	78,4 %	C	100,0 %	A

Les taux de formation pour les changements organisationnels ou technologiques dans les trois groupes du secteur public étaient généralement élevés (Tableau 8).

Tableau 8 : Pourcentage d'entreprises ayant adopté des changements organisationnels ou technologiques qui ont assuré de la formation, selon le grand groupe, 1998-2000

	Formation relative aux changements organisationnels		Formation relative aux changements technologiques	
	% d'entreprises	Fiabilité	% d'entreprises	Fiabilité
Secteur public : total	79,9 %	D	97,9 %	A
Secteur public : 500 employés à temps plein ou plus	88,1 %	A	99,2 %	A
Services d'enseignement	91,7 %	B	96,6 %	A
Soins de santé et assistance sociale	75,9 %	E	98,3 %	A
Administrations publiques	85,2 %	B	97,9 %	B

À l'intérieur de ces trois groupes du secteur public, on note certaines différences quant au taux d'adoption des quatre types de changements technologiques. L'achat de technologies achetées telles quelles venait au premier rang dans les trois groupes, avec un taux d'environ 85 %. Dans le cas des soins de santé et de l'assistance sociale, l'achat de licences technologiques et l'adaptation ou la modification substantielle de technologies existantes étaient à peu près équivalents et arrivaient au deuxième rang, le développement de nouvelles technologies venant au dernier rang. Toutefois, les services d'enseignement et les administrations publiques avaient des taux plus élevés d'adaptation que d'achat de licences. Par ailleurs, plus de la moitié des organismes des administrations publiques développaient de nouvelles technologies, de façon isolée ou en conjonction avec d'autres technologies.

7. Comparaison des aspects public et privé de l'enseignement et des soins de santé

L'enseignement et les soins de santé sont des activités qui sont prises en charge à la fois par le secteur public et privé. Dans l'ensemble, les établissements d'enseignement et de soins de santé du secteur public sont plus susceptibles d'avoir adopté des changements technologiques et organisationnels que leurs homologues du secteur privé. Toutefois, la taille de l'entreprise joue encore une fois un rôle important quant au taux d'adoption dans le secteur public et privé. En fait, les taux d'adoption de changements organisationnels et technologiques différaient à peine entre les organisations du secteur privé qui comptaient plus de 500 employés et les administrations du secteur public de la même taille, dans les domaines des services d'enseignement ou des soins de santé et de l'assistance sociale (Tableau 9).

Tableau 9 : Pourcentage d'entreprises des secteurs privé et public ayant adopté des changements organisationnels et technologiques dans les services d'enseignement et les soins de santé, 1998-2000

Entreprises du secteur public				
	Changements organisationnels		**Changements technologiques**	
Services d'enseignement				
	% d'entreprises	**Fiabilité**	**% d'entreprises**	**Fiabilité**
Toutes les entreprises	75,8 %	B	92,9 %	A
1 à 19 employés à temps plein	71,4 %	D	71,4 %	C
20 à 99 employés à temps plein	56,1 %	C	74,3 %	B
100 à 499 employés à temps plein	73,9 %	B	94,7 %	A
500 employés à temps plein et plus	82,2 %	B	98,6 %	A
Soins de santé et assistance sociale				
Toutes les entreprises	79,7 %	B	79,9 %	D
1 à 19 employés à temps plein	100,0 %	A	100,0 %	A
20 à 99 employés à temps plein	88,0 %	C	33,1 %	E
100 à 499 employés à temps plein	61,0 %	B	87,2 %	A
500 employés à temps plein et plus	80,4 %	A	95,6 %	A
Entreprises du secteur privé				
	Changements organisationnels		**Changements technologiques**	
Services d'enseignement				
	% d'entreprises	**Fiabilité**	**% d'entreprises**	**Fiabilité**
Toutes les entreprises	52,1 %	D	54,4 %	D
1 à 19 employés à temps plein	51,8 %	D	55,6 %	D
20 à 99 employés à temps plein	56,9 %	E	55,8 %	E
100 à 499 employés à temps plein	96,0 %	C	98,6 %	B
500 employés à temps plein et plus	72,9 %	D	100,0 %	B
Soins de santé et assistance sociale				
Toutes les entreprises	50,2 %	C	49,5 %	C
1 à 19 employés à temps plein	48,9 %	C	50,0 %	C
20 à 99 employés à temps plein	82,7 %	E	69,0 %	E
100 à 499 employés à temps plein	96,2 %	B	-	F
500 employés à temps plein et plus	81,7 %	D	100,0 %	B

8. Conclusion

Les organisations ont fait face à de nombreux problèmes technologiques au cours de la période de 1998 à 2000, qui peuvent avoir nécessité des changements technologiques importants. Par exemple, au cours des années qui ont précédé l'arrivée de l'an 2000, de nombreuses organisations ont adopté de nouvelles technologies et adapté des technologies existantes pour faire en sorte que leurs systèmes demeurent opérationnels. Cette activité entourant la conformité à l'an 2000 pourrait avoir eu des répercussions positives sur le taux de changements technologiques au cours de la période à l'étude[7]. De plus, étant donné que de nombreuses organisations importantes utilisent des systèmes qui leur sont propres, ce phénomène peut avoir été en partie à la source des taux plus élevés d'adaptation de technologies existantes et de développement de nouvelles technologies enregistrés dans les grandes administrations. Toutefois, l'arrivée de l'an 2000 et les technologies de communication de l'information ne devraient pas éclipser l'utilisation des autres technologies par les entreprises et les organismes, ni les investissements s'y rapportant.

Dans les années 1998 à 2000, on a assisté à de nombreux changements organisationnels et technologiques dans le secteur public, plus particulièrement à l'intérieur des grandes administrations. En fait, lorsque l'on tient compte de la taille de l'effectif, le secteur public devançait le secteur privé pour les changements technologiques, et arrivait à peu près au même rang pour les changements organisationnels. Parmi les raisons qui pourraient avoir motivé le taux élevé de changements technologiques dans le secteur public figurent les questions de conformité liées à l'arrivée de l'an 2000. Toutefois, même si l'an 2000 a été à la source de préoccupations, la gouvernance électronique a aussi joué un rôle de premier plan. Elle a des répercussions sur la façon dont les organismes gouvernementaux interagissent avec leurs commettants, ainsi que sur le mode de fonctionnement des organismes. De même, les relations entre les universités et l'industrie, qui entraînent le transfert de travailleurs compétents et qualifiés, mais aussi de technologies et de résultats de recherches, se situent à l'avant-plan des enjeux stratégiques. Nombre de ces initiatives, qui peuvent avoir eu des répercussions sur l'adoption des technologies, auraient pu être facilitées grâce à des réseaux de recherche parrainés par le secteur public.

---

[7] Le rapport découlant de l'Enquête de février 1999 sur l'état de préparation des entreprises canadiennes en prévision de l'an 2000 fait ressortir que les petites entreprises étaient moins susceptibles que les moyennes ou les grandes entreprises d'avoir adopté un plan structuré comportant plusieurs étapes ou une approche moins formelle pour assurer le fonctionnement efficace de leurs technologies au moment de l'arrivée de l'an 2000. Voir Brunet, Johnston et Wolfe pour plus de détails.

Les systèmes d'enseignement font aussi l'objet de changements qui sont facilités en partie par les technologies de communication de l'information (**Facsimile**, numéros 23 à 25, mai 2001). De nombreuses initiatives dans le domaine de l'enseignement dépendent de l'adoption de technologies d'apprentissage. Par exemple, les initiatives d'apprentissage à distance, comme celles de Pinchas Zukerman avec les étudiants en musique, font souvent l'objet d'articles dans les médias[8]. Par ailleurs, les établissements d'enseignement offrent des cours et des ressources d'enseignement à la télévision et par Internet, grâce notamment à Rescol[9]. Les nouveaux services de santé, y compris les nouvelles techniques chirurgicales grâce auxquelles un chirurgien peut opérer un patient à distance au moyen de la robotique, illustrent bien certains des progrès des technologies médicales[10]. Les sites comportant des renseignements sur la santé sont très en demande sur Internet[11]. Toutes ces initiatives expliquent dans une certaine mesure les taux élevés de changements organisationnels et technologiques qui ont touché le secteur public.

Si l'on se fie aux taux de changements organisationnels et technologiques, le secteur public canadien, n'est pas statique ni immuable. Il est plutôt innovateur et capable de s'adapter. Il mène d'ailleurs la marche, tant pour les changements organisationnels que technologiques.

---

[8] La biographie de M. Zukerman indique qu'il est un pionnier quant à l'utilisation des technologies d'apprentissage à distance pour les arts. www.skassoc.com/biozukerman.htm. Dans l'article « A brave new future for teaching music: Virtual classes » (***Financial Post***, 18 avril 2001 E04), Margret Brady rend compte des travaux de collaboration de M. Zukerman avec le Centre national de recherches et Canarie Inc. Dans le cadre d'une expérience contrôlée, M. Zukerman a donné des leçons de violon à partir d'Ottawa à un étudiant à Montréal, au moyen des technologies de pointe de vidéoconférence. Voir aussi « Virtual reality takes a bow in teaching concert proteges: Tele-Virtuoso », par Colin Grey, dans le ***National Post*** du 14 août 2000, E04.

[9] Les activités de Rescol font l'objet de nombreux reportages dans les médias. Parmi les initiatives récentes figure la conclusion, le 2 octobre 2001, d'un protocole d'entente sur les technologies d'apprentissage par Industrie Canada et le ministère hollandais de l'Éducation, de la Culture et de la Science. Pour plus de renseignements sur Rescol, voir www.schoolnet.ca/nis-rei.. Il est aussi intéressant de noter que certaines universités canadiennes offrent des programmes de MBA à distance; voir Yahoo! Distance Learning.

[10] Le 7 novembre 2001, on a parlé de la chirurgie à distance par robotique effectuée au Canada. Voir les articles de la Presse canadienne, y compris : « Long-distance surgery amazes », dans le ***Fredericton Daily Gleaner***, p. D8.

[11] Les renseignements sur la santé venaient au troisième rang des utilisations d'Internet par les ménages en 2000, juste après le courrier électronique et le furetage. (***Le Quotidien***, 26 juillet 2001.) En raison de la popularité des renseignements sur la santé sur Internet, l'American Health Information Resource Center accorde tous les six mois son World Wide Web Health Award (voir « HealthSCOUT is Recognized as an Industry Leader for Online Health Information, » ***Business Wire***, le lundi 20 décembre 1999.) Le rôle de l'informatisation de la profession médicale est abordé dans « Information, informatique et pratiques médicales en France à la fin du XX^{e} siècle » (pp. 183-192), dans ***Société du savoir et gestion des connaissances***.

Bibliographie

Akyeampong, E., 2001. "Fiche : La syndicalisation". **L'emploi et le revenu en perspective.** Statistique Canada, n° 75-001-XPF au catalogue, vol. 13, n°. 3, Ottawa.

Baldwin, J. R., Johnson, J., 1996. "Human Capital Development and Innovation: A Sectoral Analysis". In: Howitt, P., gen. ed. ***The Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies,*** The University of Calgary Press., pp. 83-110.

Brunet, J., Johnston, Chris., Wolfe, C., 1999. ***La préparation des entreprises canadiennes au problème des ordinateurs de l'an 2000 : une ré-évaluation, Résultats de l'enquête de février 1999***. Statistique Canada, n° 61F0057MIF au catalogue, Ottawa.

De Broucker, P., 1997. "Éducation et formation liées à l'emploi - qui y a accès?" ***Revue trimestrielle de l'éducation***, Statistique Canada, n° 81-003-XPB au catalogue, vol 4 n° 1, Ottawa.

Facsimile Newsletter., 2001. "Taking Classroom History Online", Canadian Institute for Historical Microreproductions, Numbers 23 to 25, Ottawa, May 2001.

Hamdani, D., 2001. "Capacité d'innover, innovations et répercussions : le secteur canadien des services de génie", Statistique Canada, n° 88F0017MIF au catalogue **Série de documents de recherche** n° 11, Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique, Ottawa.

Leckie, N., Léonard, A., Turcotte, J., Wallace, D., 2001. **Pratiques de ressources humaines : perspectives des employeurs et des employés,** Statistique Canada, n° 71-684-MPF au catalogue, n° 1, Ottawa.

Organisation de coopération et de développement économiques, 2000. ***Société du savoir et gestion des connaissances***, Paris.

Zukerman, P., Biography, www.skassoc.com/bioqukerman.htm

Scheutze, H. G., 1998. "How Do Small Firms Innovate in British Columbia". In: de la Mothe, J., Paquet, G., eds. ***Local and Regional Systems of Innovation***, Kluwer Academic Publishers, Boston., pp. 191-210.

Statistique Canada., 2001. "Enquête sur l'utilisation d'Internet par les ménages, 2000". ***Le Quotidien***, Ottawa, 26 juillet 2001.

Statistique Canada., 1998. n° 12-501-XPF au catalogue, **Système de classification des industries de l'Amérique du Nord**, Ottawa.

Médias

Brady, Margret. "A brave new future for teaching music: Virtual classes." **Financial Post**. April 18, 2001, p. E04.

Business Wire. "HealthSCOUT is Recognized as an Industry Leader for Online Health Information: HealthSCOUT Wins Health Information Resource Center's World Wide Web Health Awards." Monday, December 20, 1999.

Canada NewsWire. "Information – Industry Canada and the Dutch Ministry of Education, Culture and Science Sign Agreement on Learning Technology". Monday, October 15, 2001.

Canada NewsWire. "Bell Canada announced as SchoolNet's Network of Innovative Schools' first major sponsor". Sunday, October 14, 2001.

Canada NewsWire. "Wireless Technology Ushers in the Future of Learning in Canada." Thursday, September 27, 2001.

Canadian Press. "Long-distance surgery amazes." **The Daily Gleaner**. Wednesday, November 7, 2001, p. D8.

Grey, Colin "Virtual reality takes a bow in teaching concert proteges: Tele-Virtuoso." **National Post**. August 14, 2000 p. E04.

Holle, Peter. "Let civil servants work efficiently" **Winnipeg Free Press**, November 14, 2001 p. A13.

Sears, Alan. "Feds have played role in education" (Letter to the editor) **The Daily Gleaner**. October 17, 2001, p. A7.

The Chronicle-Herald. "Schools lauded for technology projects." Wednesday, November 14, 2001, p. A7.

Yelaja, Prithi. "Robot surgery to the rescue". **The Toronto Star**. Friday, November 9, 2001, p. F05.

Annexe 1 : Notes méthodologiques

Les industries sont classifiées au moyen du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN). Aux fins du présent document, le secteur public comprend les entreprises des services d'enseignement (SCIAN 61), des soins de santé et de l'assistance sociale (SCIAN 62), et des administrations publiques (SCIAN 91), à l'exclusion de 913, Administrations publiques locales, municipales et régionales, qui sont administrées par le gouvernement.

Dans le cadre de l'Enquête sur le commerce électronique et la technologie (ECET) 2000, on a recueilli des données sur les améliorations organisationnelles et technologiques dans les entreprises des secteurs privé et public. L'enquête a porté sur tous les secteurs de l'économie, sauf l'agriculture et la construction. Les conclusions sont fondées sur un échantillon d'environ 21 000 entreprises, avec un taux de réponse de 77 % correspondant à 93 % de l'activité économique.

> L'unité de collecte pour l'enquête est l'*entreprise,* contrairement aux enquêtes sur la production qui sont généralement fondées sur l'établissement. Une entreprise est l'« unité organisationnelle d'une firme qui dirige et contrôle l'affectation de ressources intéressant ses activités nationales et pour laquelle on établit des états financiers et des bilans consolidés... » (**SCIAN,** Statistique Canada, 1998, p. 9).

Brève explication de l'indicateur de qualité

Lorsque des estimations sont publiées, une échelle permet d'établir une distinction entre les divers niveaux de précision. Elle combine l'effet de l'échantillonnage (au moyen du coefficient de variation) et le taux d'imputation (chaque imputation augmente le niveau d'incertitude des résultats). Le coefficient de variation sert à donner une mesure relative de l'erreur découlant de l'utilisation d'un échantillon plutôt que d'un recensement pour calculer une estimation concernant l'ensemble de la population. Le taux d'imputation correspond à la somme des imputations qui ont été effectuées pour compléter les enregistrements et assurer l'uniformité. Parmi tous les enregistrements qui sont imputés, certains sont incomplets (mais partiellement remplis), certains comportent des réponses invalides et, enfin, certains ne répondent pas aux règles de vérification. On a utilisé de nombreuses méthodes d'imputation : imputation à partir de données administratives, imputation historique et imputation par donneur. Chaque enregistrement a été identifié et rempli, afin de modifier le moins possible la réponse fournie par le répondant.

Interprétation de l'indicateur de qualité

	Taux d'imputation			
Coefficient de variation	0,00 – 0,10	0,10 – 0,33	0,33 - 0,60	0,60 - +++
0,00 – 0,01	A	B	C	F
0,01 – 0,05	B	C	D	F
0,05 – 0,25	C	D	E	F
0,25 – 0,33	D	E	F	F
0,33 – 0,50	E	F	F	F
0,50 - +++	F	F	F	F

A: Excellent B: Très bon C: Bon
D: Acceptable E: Utiliser avec précaution F: Ne pas publier

Voir le n° 61-206XPB au catalogue de Statistique Canada pour plus de renseignements.

Pour commander des publications cataloguées

On peut se procurer la présente publication et les autres publications auprès des agents autorisés régionaux des librairies de quartier et des bureaux régionaux de Statistique Canada. On peut aussi les commander par la poste en s'adressant à:

Statistique Canada
Division de la diffusion
Gestion de la circulation
120, avenue Parkdale
Ottawa, Ontario
K1A 0T6

Téléphone: 1(613)951-7277
Commandes (sans frais partout au Canada): 1-800-700-1033
Numéro du télécopieur: 1-(613)-951-1584 ou 1-800-889-9734
Toronto : Carte de crédit seulement (416)973-8018
Internet: order@statcan.ca

PUBLICATIONS AU CATALOGUE

Publications statistiques

88-202-XPB Recherche et développement industriels, Perspective 2001 (avec des estimations provisoires pour 2000 et des dépenses réelles pour 1999)

88-204-XIB Activités scientifiques fédérales, 2000-2001[e] (annuel)

88-001-XIB Statistiques des sciences (mensuel)

Volume 25

No. 1 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 1998-1999

No. 2 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2000[e]

No. 3 Activités scientifiques en biotechnologie selon certains ministères fédéraux et organismes, 1999-2000

No. 4 Recherche et développement (R-D) en biotechnologie dans l'industrie canadienne, 1998

No. 5 Personnel affecté à la recherche et au développement (R-D) au Canada, 1990 à 1999[e]

No. 6 Recherche et développement industriels de 1997 à 2001

No. 7 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999-2000

No. 8 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1990 à 2001[e] et dans les provinces, 1990 à 1999

No. 9 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2001-2002[e]

No.10 Dépenses au titre de la recherche et du développement (R-D) des organismes privés sans but lucratif (OSBL), 2000

No. 11 Activités scientifiques et technologiques (S-T) des administrations provinciales, 1992-1993 à 2000-2001[e]

No. 12 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 1999-2000

DOCUMENTS DE TRAVAIL - 1998

Ces documents de travail sont disponibles à la Section des enquêtes des sciences et de l'innovation.
Veuillez contacter:

Section des enquêtes des sciences et de l'innovation
Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique
Statistique Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0T6
Internet: http://www.statcan.ca/english/research/scilist_f.htm
Tél: (613) 951-6309

ST-98-01 Un compendium de statistiques sur les sciences et la technologie, Février 1998

ST-98-02 Exportations et emploi connexe dans les industries canadiennes, Février 1998

ST-98-03 Création d'emplois, suppression d'emplois et redistribution des emplois dans l'économie canadienne, Février 1998

ST-98-04 Une analyse dynamique des flux de diplômés en sciences et technologie sur le marché du travail au Canada, Février 1998

ST-98-05 Utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne – 1996, Mars 1998

ST-98-06 Survol des indicateurs statistiques de l'innovation dans les régions du Canada : Comparaisons des provinces, Mars 1998

ST-98-07 Paiements de l'administration fédérale dans les industries, 1992-1993, 1994-1995, 1995-1996, Septembre 1998

ST-98-08 L'analyse bibliométrique de la recherche scientifique et technologique : Guide méthodologique d'utilisation et d'interprétation, Septembre 1998

ST-98-09 Dépenses et personnel de l'administration fédérale au titre des activités en sciences naturelles et sociales, 1989-1990 à 1998-1999[e], Septembre 1998

ST-98-10 Les flux de connaissances au Canada tels que mesurés par la bibliométrie, Octobre 1998

ST-98-11 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1987 à 1998[e] et selon la province, 1987 à 1996, Octobre 1998

ST-98-12 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1996-1997, Novembre 1998

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 1999

ST-99-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998, Février 1999

ST-99-02 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1988-1989 à 1996-1997, Juin 1999

ST-99-03 Analyse du déploiement des travailleurs du domaine de la science et de la technologie dans l'économie canadienne, Juin 1999

ST-99-04 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1970 à 1998[e], Juillet 1999

ST-99-05 Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada, 1998, Août 1999

ST-99-06 Une vérification de la réalité pour définir le commerce électronique, 1999, Août 1999

ST-99-07 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales, 1990-1991 à 1998-1999[e], Août 1999

ST-99-08 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1988 à 1999[e] et selon la province, 1988 à 1997, Novembre 1999

ST-99-09 Estimation des dépenses au titre de la recherche et de développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1997-98, Novembre 1999

ST-99-10 Évaluation de l'attrait des encouragements fiscaux à la R-D : Canada et principaux pays industriels, Décembre 1999

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 2000

ST-00-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999, avril 2000

ST-00-02 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1990-1991 à 1999-2000[e], juillet 2000

ST-00-03 Un cadre pour améliorer les estimations des dépenses de R-D dans le domaine de l'enseignement supérieur et dans celui de la santé, par Mireille Brochu, juillet 2000

ST-00-04 Technologies de l'information et des communications et commerce électronique dans l'industrie canadienne, 1999, novembre 2000

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 2001

ST-01-01 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1989 à 2000[e] et selon la province 1989 à 1998, janvier 2001

ST-01-02 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998-1999, janvier 2001

ST-01-03 L'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes : Estimations provinciales, 1999, janvier 2001

ST-01-04 L'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes : Estimations nationales, 1999, février 2001

ST-01-05 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province 1990-1991 à 1998-1999, février 2001

ST-01-06 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2000[e], mars 2001

ST-01-07 L'utilisation et le développement de la biotechnologie, 1999, mars 2001

ST-01-08 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1991-1992 à 2000-2001[e], avril 2001

ST-01-09 Estimations du personnel affecté à la recherche et au développement au Canada, 1979 à 1999[e], juin 2001

ST-01-10 L'innovation dans les entreprises canadiennes de fabrication : estimations nationales, 1999, juin 2001

ST-01-11 Pratiques et activités des entreprises canadiennes en biotechnologie : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, août 2001

ST-01-12 Activités industrielles en biotechnologie au Canada : Faits saillants de l'enquête sur les entreprises de biotechnologie de 1997, septembre 2001

ST-01-13 L'innovation dans les entreprises canadiennes de fabrication : estimations provinciales, 1999, septembre 2001

ST-01-14 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1990 à 2001[e] et selon la province 1990 à 1999, novembre 2001

ST-01-15 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999-2000, novembre 2001

DOCUMENTS DE RECHERCHE – 1996-2001

No. 1 L'État des indicateurs scientifiques et technologiques dans les pays de l'OCDE, par Benoît Godin, août 1996

No. 2 Le savoir en tant que pouvoir d'action, par Nico Stehr, juin 1996

No. 3 Coupler la condition des travailleurs à l'évolution des pratiques de l'employeur : l'Enquête expérimentale sur le milieu de travail et les employés, par Garnett Picot et Ted Wannell, juin 1996

No. 4 Peut-on mesurer les coûts et les avantages de la recherche en santé? par M.B. Wilk, février 1997

No. 5 La technologie et la croissance économique : Survol de la littérature, par Petr Hanel et Jorge Niosi, avril 1998

No. 6 Diffusion des biotechnologies au Canada, par Anthony Arundel, février 1999

No. 7 Les obstacles à l'innovation dans les industries de services au Canada, par Pierre Mohnen et Julio Rosa, novembre 1999

No. 8 Comment expliquer la croissance rapide parmi les entreprises canadiennes de biotechnologie, par Jorge Niosi, août 2000

No. 9 Indicateurs comparables au niveau international pour la biotechnologie : inventaire, proposition de travail et documents d'appui, par W. Pattinson, B. Van Beuzekom et A. Wyckoff, janvier 2001

No. 10 Analyse de l'enquête sur l'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes, 1999, par George Seaden, Michael Guolla, Jérôme Doutriaux et John Nash, janvier 2001

No. 11 Capacité d'innover, innovations et répercussions : le secteur canadien des services de génie, par Daood Hamdani, mars 2001

No. 12 Modèles d'utilisation des technologies de fabrication de pointe (TFP) dans l'industrie canadienne de la fabrication : Résultats de l'enquête de 1998, par Anthony Arundel et Viki Sonntag, novembre 2001